

©EPODOC/EPO

PN - JP10212307 A 19980811
 PD - 1998-08-11
 PR - JP19970029836 19970130
 OPD- 1997-01-30
 TI - ENERGY-RAY-CURABLE COMPOSITION AND ITS CURED ITEM
 IN - TANIGUCHI NOBUO;YOKOSHIMA MINORU
 PA - NIPPON KAYAKU KK
 IC - C08F2/50 ; C09D5/00

©WPI/DERWENT

TI - Actinic ray-curable resin used for inks, coatings, solder-resists or paints - contains cationic-polymerisable compounds, phenothiazine compounds and sulphonium salts
 PR - JP19970029836 19970130
 PN - JP10212307 A 19980811 DW199842 C08F2/50 006pp
 PA - (NIPK) NIPPON KAYAKU KK
 IC - C08F2/50 ;C09D5/00
 AB - J10212307 An actinic ray-curable resin composition comprises (a) cation-polymerisable substances, (b) phenothiazine compound(s) and (c) sulphonium salt(s). The composition has a maximum solar absorbance coefficient of at least 100 at 360-500 nm.
 - Also claimed are (1) cured materials obtained from the composition and (2) articles which have the cured membrane on their surface.
 - USE - The resin composition is used for inks, coating materials, solder-resists or paints.
 - ADVANTAGE - The composition has good curing properties.
 - (Dwg.0/0)
 OPD- 1997-01-30
 AN - 1998-489496 [42]

©PAJ/JPO

PN - JP10212307 A 19980811
 PD - 1998-08-11
 AP - JP19970029836 19970130
 IN - TANIGUCHI NOBUO;YOKOSHIMA MINORU
 PA - NIPPON KAYAKU CO LTD
 TI - ENERGY-RAY-CURABLE COMPOSITION AND ITS CURED ITEM
 AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an energy-ray-curable compsn. which is excellent in curability, esp. curability when it contains a pigment, by incorporating a phenothiazine compd. and a sulphonium salt having a specified max. molar absorption coefficient in a wavelength region of 360-500nm into a compsn. contg. a cationic polymerizable substance.
 - SOLUTION: The cationic polymerizable substance is, for example, an epoxy compd. (e.g. a diphenol A epoxy resin), a vinyl compd. (e.g. styrene), or a spiroorthocarbonate compd. (e.g. 1,5,7,11-tetraoxaspiro[5,5]undecane). The sulphonium salt has a max. molar absorption coefficient of 100 or higher, acts as a cationic photopolymn. initiator, and is, for example, the one having a thioxanthone structure. An example of the phenothiazine compd. is phenothiazine. The curable compsn. is applied in a film thickness of 1-100 μ m and is irradiated with ultraviolet rays, etc.
 I - C08F2/50 ;C09D5/00

X: 1, 7 (8-11)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-212307

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月11日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

C 0 8 F 2/50

C 0 8 F 2/50

C 0 9 D 5/00

C 0 9 D 5/00

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平9-29836

(22) 出願日

平成 9 年(1997) 1 月30日

(71) 出願人 000004086

日本化薬株式会社

東京都千代田区富士見 1 丁目11番 2 号

(72) 発明者 谷口 信雄

埼玉県浦和市井沼方263

(72) 発明者 横島 実

茨城県取手市井野台 4 - 6 - 32

(54) 【発明の名称】 エネルギー線硬化性組成物及びその硬化物

(57) 【要約】

【課題】 硬化性に優れ、その硬化物が、光沢に優れた新規なエネルギー線硬化性組成物を提供する。

【解決手段】 カチオン重合性物質 (A) と波長 360 ~ 500 nm の領域における最大モル吸光係数が 100 以上であるスルホニウム塩 (B) とフェノチアジン化合物 (C) を含有することを特徴とするエネルギー線硬化性組成物。

X: 1, 7,

【特許請求の範囲】

【請求項1】カチオン重合性物質(A)と波長360～500nmの領域における最大モル吸光係数が100以上であるスルホニウム塩(B)とフェノチアジン化合物(C)を含有することを特徴とするエネルギー線硬化性組成物。

【請求項2】スルホニウム塩(B)がチオキサントン構造を有するスルホニウム塩である請求項1のエネルギー線硬化性組成物。

【請求項3】顔料(D)を含有する請求項1または2のエネルギー線硬化性組成物。

【請求項4】請求項1ないし3の何れか一項に記載のエネルギー線硬化性組成物の硬化物。

【請求項5】請求項4に記載の硬化物皮膜を有する物品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エネルギー線硬化性組成物及びその硬化物に関し、更に詳しくは、光照射又は光照射と必要に応じて熱により硬化するカチオン重合性組成物及び硬化物に関する。特に顔料を含む組成物において、硬化性に優れたエネルギー線硬化性組成物及びその硬化物に関する。

【0002】

【従来の技術】光照射によりエポキシ化合物などのカチオン重合性化合物を硬化させる触媒及びその組成物の例は、特開昭50-151997号公報、特開昭50-158680号公報等に記載されている。加熱によりエポキシ化合物などのカチオン重合性化合物を硬化させる触媒及びその組成物が記載されているものとして、特開昭56-152833号公報、特開昭58-37003号公報、特開昭63-223002号公報等が知られている。また、光照射及び熱によりエポキシ化合物などのカチオン重合性化合物を硬化させる触媒及びその組成物について、特開平2-196812号公報に記載されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前記に述べたように、光照射又は光照射と必要に応じて熱により硬化する性質を有するエポキシ化合物などのカチオン重合性化合物を含有する組成物に関しては、種々検討されているが、顔料を含有する組成物に関してはその硬化性が不十分であり、改善の提案も余りなされていない。光重合性組成物の使用分野が拡大するにつれて、市場の要求に対応するために、新規な光重合性組成物の提供が望まれている。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、前記の課題を解決するため鋭意研究の結果、カチオン重合性物質を含有する組成物において、特定のスルホニウム塩とフェノチアジン化合物を含有させることにより、硬化性に

優れ、特に顔料を含有する組成物においても硬化性の優れたエネルギー線硬化性組成物が得られることを見出し本発明を完成させた。すなわち、本発明は、(1)カチオン重合性物質(A)と波長360～500nmの領域における最大モル吸光係数が100以上であるスルホニウム塩(B)とフェノチアジン化合物(C)を含有することを特徴とするエネルギー線硬化性組成物、(2)スルホニウム塩(B)がチオキサントン構造を有するスルホニウム塩である(1)のエネルギー線硬化性組成物、(3)顔料(D)を含有する(1)または(2)のエネルギー線硬化性組成物、(4)(1)ないし(3)の何れか一項に記載の組成物の硬化物、(5)(4)に記載の硬化物皮膜を有する物品、に関する。

【0005】本発明の組成物において、好ましいカチオン重合性物質(A)の具体例としては、例えばエポキシ基を有する化合物、ビニル型化合物、スピロオルソカーボネート化合物等があげられる。エポキシ基を有する化合物の例としては、例えばビスフェノールA、ビスフェノールF等のビスフェノールとエピクロロヒドリンの反応物であるビスフェノール型エポキシ樹脂、フェノール・ノボラック等のノボラック樹脂とエピクロロヒドリンの反応物であるノボラック型エポキシ樹脂、トリスフェノールメタン型エポキシ樹脂、フェニルグリシジルエーテル、多価アルコール類のポリグリシジルエーテル等のグリシジルエーテル化合物、3,4-エポキシシクロヘキシルメチル-3,4-エポキシシクロヘキサノール、ビス(3,4-エポキシシクロヘキシル)アジペート、ビニルシクロヘキセンジオキサイド、2-(3,4-エポキシシクロヘキシル)-5,5-スビロ-3,4-エポキシシクロヘキサノール、1,2-エポキシ-*p*-ビニルシクロヘキセン等の脂環式エポキシ化合物等を挙げることができる。

【0006】ビニル型化合物の例としては、例えばスチレン、 α -メチルスチレン、*p*-クロロメチルスチレン等のスチレン類；*n*-ブチルビニルエーテル、イソブチルビニルエーテル、シクロヘキシルビニルエーテル、ヒドロキシブチルビニルエーテル、ヒドロキシアセチルビニルエーテル等のアルキルビニルエーテル類；アリルビニルエーテル、1-オクタヒドロナフチルビニルエーテル等のアルケニルビニルエーテル類；エチニルビニルエーテル、1-メチル-2-プロペニルビニルエーテル等のアルキニルビニルエーテル類；フェニルビニルエーテル、*p*-メトキシフェニルビニルエーテル等のアリールビニルエーテル類；ブタンジオールジビニルエーテル、トリエチレングリコールジビニルエーテル、シクロヘキサジオールジビニルエーテル、トリメチロールプロパントリビニルエーテル等のアルキルポリビニルエーテル類；1,4-ベンゼンジメタノールジビニルエーテル、*m*-フェニレンビス(エチレングリコール)ジビニルエーテル等のアラルキルジビニルエーテル類；ハイドロキ

ノンジビニルエーテル、レゾルシノールジビニルエーテル等のアリールジビニルエーテル類：ポリエステルポリビニルエーテル類：ポリウレタンビニルエーテル類等がある。

【0007】スピロオルソカーボネート化合物の例としては、例えば、1, 5, 7, 11-テトラオキサスピロ〔5, 5〕ウンデカン、3, 9-ジベンジル-1, 5, 7, 11-テトラオキサスピロ〔5, 5〕ウンデカン等や1, 4, 6-トリオキサスピロ〔4, 4〕ノナン、2-メチル-1, 4-6-トリオキサスピロ〔4, 4〕ノナン、1, 4, 6-トリオキサスピロ〔4, 5〕デカン等のスピロオルソエステル化合物等があげられる。

【0008】これらのカチオン重合性物質(A)は単独若しくは2種以上を併用して用いても差し支えない。また、これらのカチオン重合性物質(A)のうち特にエポキシ基を有する化合物が好んで使用される。

【0009】本発明で用いる波長360~500nmの領域において最大モル吸光係数が100以上であるスルホニウム塩(B)は、光カチオン重合開始剤として作用するもので、光照射により分解し、カチオン重合を開始するものである。その例としては、チオキサントン構造を有するスルホニウム塩、アンスラキノンを有するスルホニウム塩、アクリドン構造を有するスルホニウム塩等を挙げることができる。チオキサントン構造を有するスルホニウム塩の例としては例えば、下記的一般式(1)

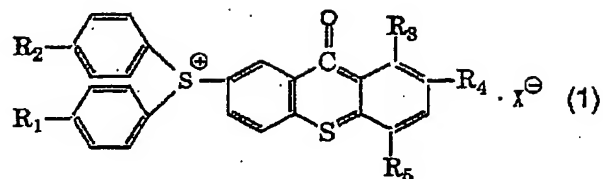
表1

化合物No.	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	X
1-1	-CH ₃	-CH ₃	-H	-C ₂ H ₅	-C ₂ H ₅	PF ₆
1-2	-CH ₃	-CH ₃	-H	-C ₂ H ₅	-C ₂ H ₅	SbF ₆
1-3	-F	-F	-H	-C ₂ H ₅	-C ₂ H ₅	SbF ₆
1-4	-CH ₃	-CH ₃	-H	-C ₃ H ₇ (iso)	-H	PF ₆
1-5	-F	-F	-H	-C ₃ H ₇ (iso)	-H	PF ₆
1-6	-F	-F	-H	-C ₃ H ₇ (iso)	-H	SbF ₆
1-7	-OC ₂ H ₄ OH	-OC ₂ H ₄ OH	-H	-C ₃ H ₇ (iso)	-H	PF ₆
1-8	-OCH ₃	-OCH ₃	-H	-C ₃ H ₇ (iso)	-H	B(C ₆ F ₅) ₄
1-9	-H	-H	-Cl	-H	-OC ₄ H ₉	PF ₆
1-10	-H	-H	-Cl	-H	-OC ₄ H ₉	SbF ₆
1-11	-F	-F	-H	-C ₁	-H	PF ₆
1-12	-F	-F	-H	-C ₁	-H	SbF ₆
1-13	-CH ₃	-CH ₃	-H	-C ₁	-H	PF ₆
1-14	-CH ₃	-CH ₃	-H	-C ₁	-H	B(C ₆ F ₅) ₄
1-15	-H	-H	-H	-C ₁	-H	PF ₆

【0013】又、アンスラキノンを有するスルホニウム塩の例としては例えば下記的一般式(2)

【0010】

【化1】



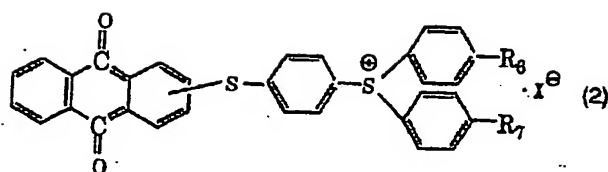
【0011】(式中、R₁、R₂は、それぞれ独立に水素原子、アルキル基、ハロゲン原子、ヒドロキシアルキルオキシ基又はアルコキシ基を表し、R₃~R₅は、それぞれ独立し、水素原子、ハロゲン原子、アルキル基又はアルコキシ基を表し、XはSbF₆、PF₆又はB(C₆F₅)₄を表す。)で示される化合物が挙げられる。ここでアルキル基としては、例えばメチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、ブチル基等のC₁~C₁₅のアルキル基が挙げられる。ハロゲン原子としては、例えば、F、Cl、Br、I等が挙げられる。アルコキシ基としては、例えばメトキシ基、エトキシ基、ブトキシ基等のC₁~C₅のアルコキシ基が挙げられる。ヒドロキシアルキルオキシ基としては、例えば、ヒドロキシメチルオキシ基、ヒドロキシエチルオキシ基等のC₁~C₅のヒドロキシアルキルオキシ基が挙げられる。式(1)で示される化合物の具体例を表1に挙げる。

【0012】

【表1】

【0014】

【化2】



【0015】(式中、 R_6 、 R_7 は、それぞれ水素原子、アルキル基、ハロゲン原子、ヒドロキシアルキル基、又はアルコキシ基を表わし、 X は SbF_6 、 PF_6 又は $B(C_6F_5)_4$ を表す。)で示される化合物が挙げられる。ここでアルキル基としては、例えばメチル基、エチル基、 n -プロピル基、ブチル基等の $C_1 \sim C_5$ のアルキル基が挙げられ、ハロゲン原子としては、例えばF、Cl、Br、I等が挙げられる。又アルコキシ基としては、例えば、メトキシ基、エトキシ基、 n -プロポキシ基、イ

ソプロポキシ基等の $C_1 \sim C_5$ のアルコキシ基が挙げられる。更にヒドロキシアルキルオキシ基としては、例えば、ヒドロキシメチルオキシ基、ヒドロキシエチルオキシ基、ヒドロキシブチルオキシ基等の $C_1 \sim C_5$ のヒドロキシアルキルオキシ基が挙げられる。式(2)の化合物の具体例を表2に挙げる。

【0016】

【表2】

表2

化合物No.	置換位置	R_6	R_7	X
2-1	1	-CH ₃	-CH ₃	PF_6
2-2	1	-CH ₃	-CH ₃	SbF_6
2-3	1	-F	-F	SbF_6
2-4	1	-F	-F	PF_6
2-5	1	-F	-F	$B(C_6F_5)_4$
2-6	1	-H	-H	$B(C_6F_5)_4$
2-7	2	-OC ₂ H ₄ OH	-OC ₂ H ₄ OH	PF_6

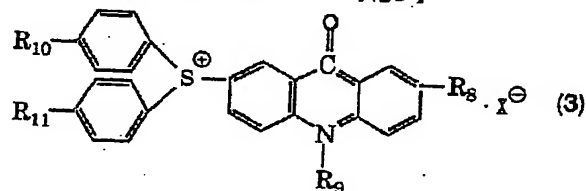
【0017】注) 置換位置としてはアントラキノン骨格上の硫黄原子の結合位置のことである。

【0018】更にアクリドン構造を有するスルホニウム

塩の例としては例えば下記の一般式(3)

【0019】

【化3】



【0020】(式中、 R_8 、 R_{10} 、 R_{11} は、それぞれ水素原子、ハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基又はヒドロキシアルキルオキシ基を、 R_9 はアルキル基を、 X は SbF_6 、 PF_6 又は $B(C_6F_5)_4$ を表す。)で示される化合物が挙げられる。ここでアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、 n -プロピル基、イソプロピル基、 t -ブチル基等の $C_1 \sim C_5$ のアルキル基が挙げられる。アルコキシ基としては、例えば、メトキシ基、エトキシ基、 n -プロポキシ基、イソプロポキシ基等のC

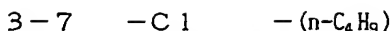
$1 \sim C_5$ のアルコキシ基が挙げられる。ヒドロキシエチルオキシ基としては、例えば、ヒドロキシメチルオキシ基、ヒドロキシエチルオキシ基、ヒドロキシブチルオキシ基等の $C_1 \sim C_5$ のヒドロキシアルキルオキシ基が挙げられる。ハロゲン原子としては、例えば、F、Cl、Br、I等が挙げられる。式(3)の化合物具体例を表3に挙げる。

【0021】

【表3】

表3

化合物No.	R_8	R_9	R_{10}	R_{11}	X
3-1	-C1	-(n -C ₄ H ₉)	-F	-F	SbF_6
3-2	-C1	-(n -C ₄ H ₉)	-F	-F	PF_6
3-3	-C1	-(n -C ₄ H ₉)	-H	-H	$B(C_6F_5)_4$
3-4	-C1	-(n -C ₃ H ₇)	-CH ₃	-CH ₃	SbF_6
3-5	-C1	-(n -C ₃ H ₇)	-CH ₃	-CH ₃	PF_6
3-6	-C1	-(n -C ₄ H ₉)	-OCH ₃	-OCH ₃	SbF_6



【0022】これらのスルホニウム塩以外にも、例えば特開平8-165290号公報に記載されているスルホニウム塩が例示される。本発明で使用する上記の(B)成分としては、波長360～500nmの領域における最大モル吸光係数が100以上、より好ましくは1000以上、特に好ましくは2000以上であるものがよい。波長360～500nmの領域で吸収が無かったり、モル吸光係数が100以下の場合、特に顔料を含む組成物においては、硬化しなかったりあるいは硬化が遅くなるという問題が生ずるおそれがある。

【0023】これらのスルホニウム塩のうち特に好ましいものとしては、例えば、前記表におけるNo. 1-5、No. 1-6、No. 1-7、No. 1-8、No. 1-9、No. 1-10、No. 1-11、No. 1-12等のチオキサントン構造を有するスルホニウム塩が挙げられる。

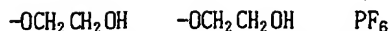
【0024】本発明の(C)成分であるフェノチアジン骨格を有するフェノチアジン化合物は、本発明の組成物の硬化性、特に顔料を含む組成物において硬化性をより向上させるのに寄与する成分である。(C)成分の具体例としては、フェノチアジン、2-クロロフェノチアジン、2-(トリフルオロメチル)フェノチアジン、2-アセチルフェノチアジン、2-メトキシフェノチアジン、2-クロロ-10-(3-ジメチルアミノプロピル)-フェノチアジン、10-(2-ジエチルアミノプロピル)フェノチアジン等が挙げられる。

【0025】これらのフェノチアジン化合物のうち特に好ましいものとしては、例えば、フェノチアジン等が挙げられる。

【0026】本発明では、任意成分として顔料(D)を使用することが出来る。使用しうる顔料(D)の具体例としては、例えば、カーボンプラック、黄鉛、モリブデン、ベンガラ、二酸化チタンあるいは酸化アルミニウムで被覆されたルチル型二酸化チタン等の無機顔料、シアニングリーン、シアニンブルー、ハンザイエロー、ベンジジンイエロー、ブリリアントカーミン6B、レックレッドC、パーマネントレッドF5R等の有機顔料等を挙げることができる。

【0027】本発明のエネルギー線硬化性組成物の各成分(A)～(D)の使用割合は、(A)成分は、本発明の組成物中、34.7～99.7重量%が好ましく、特に好ましくは49.7～99.7重量%である。(B)成分は、本発明の組成物中、0.3～15重量%が好ましく、特に好ましくは1～10重量%である。(C)成分は、本発明の組成物中、0.01～5重量%が好ましく、特に好ましくは0.05～3重量%である。(D)成分は、通常0～70重量%、好ましくは10～60重量%である。

【0028】本発明のエネルギー線硬化性組成物は、重



合を損わない範囲で希釈のため溶媒や改質のための樹脂類(例えば、アクリルポリマー、ポリウレタンポリマー、ポリエステルエラストマー、ポリ塩化ビニルポリマー、アクリロニトリルゴム等)、また例えば、電気特性を改良する目的で有機カルボン酸や酸無水物を使用したり、あるいはゴム弾性をもたせるなどの目的でポリオールその他の可とう性プレポリマーを混合することができ、更に、染料、充填剤、帯電防止剤、難燃剤、消泡剤、流動調整剤、光安定剤、カップリング剤、有機溶剤等を混合して用いることができる。

【0029】本発明のエネルギー線硬化性組成物は(A)～(C)成分を、更に必要に応じて(D)成分更には他の成分を、混合、溶解、分散、混練することにより調製することができる。

【0030】本発明の硬化性組成物は、基材に膜厚が好ましくは1～100μm、より好ましくは2～50μmとなるように塗布後、紫外線等のエネルギー線を照射することにより0.1秒～数分後に指触乾燥状態あるいは溶媒不溶性の状態に硬化することができる。基材としては、例えば金属、木材、紙、ゴム、プラスチック、ガラス、セラミック等でつくられた製品等があげられる。本発明の硬化性組成物の基材への塗布方法としては、例えばスクリーン印刷、乾式オフセット印刷等の印刷法、ロールコート、スピンコート、バーコート等のコートを用いる方法等があげられる。適当なエネルギー線としては、高圧水銀灯、低圧水銀灯、キセノンランプ、メタルハライドランプ、殺菌灯、レーザー光などから得られる200nm～500nmの波長を有するエネルギー線を使用するのが好ましい。エネルギー線への暴露は、エネルギー線の強度によるが、通常0.1秒～10秒程度で十分である。しかし、比較的厚い塗装物については、それ以上の時間をかけるのが好ましい。エネルギー線照射後0.1秒～数分後には重合により硬化するが、重合反応を促進するために、エネルギー線照射時またはエネルギー線照射後加熱することも出来る。

【0031】本発明の組成物の具体的な用途としては、例えば食缶等の金属缶用のホワイトインキ、各種印刷インキ、塗料、レジストインキ、目止め剤、接着剤等が挙げられる。本発明の組成物の硬化皮膜を有する物品の例としては、例えば食缶用缶等の金属缶があげられる。

【0032】

【実施例】以下、本発明を実施例により更に具体的に説明する。なお、実施例中の部は、重量部である。

実施例1～3、比較例1、2

表4に示す配合組成(数値は重量部である。)に従って各成分を配合し、三本ロールミルで混練し本発明のエネルギー線硬化性組成物を得た。これをアルミニウム板の上に10μmの厚さにバーコーターで塗布し、メタルハライドランプ(80w/cm²)で8cmの距離から紫外線を15

0 mJ/cm² 照射し硬化させた。調製された各組成物の硬化性、硬化塗膜の光沢について試験した。それらの結果を表4に示す。

【0033】硬化性：硬化塗膜を24時間放置後、メチルエチルケトンに染め込ませた脱脂綿でラビングして塗膜に変化がない回数を測定した。

光 沢：硬化塗膜の表面を目視判定した。

○・・・光沢が良好である。

△・・・ややくもりがある。

×・・・全く光沢がない。

【0034】

【表4】

表4

	実施例			比較例	
	1	2	3	1	2
(A) 成分					
3, 4-エポキシシクロヘキシル					
メチル-3, 4-エポキシシクロ					
ヘキサンカーボキシレート	84	68	84	84	84
ビスフェノールAジグリシジル					
エーテル		20			
(B) 成分					
化合物No. 1-5	3			3	
化合物No. 1-6		3			
化合物No. 1-11			3		
フェノチアジン	0.1	0.1	0.1		
(D) 成分					
その他					
二酸化チタン(ルチル型)	100	100	100	100	100
UVI-6990 *1					6
ポリエステル樹脂 *2	10	6	10	10	10
界面活性剤(L-7604) *3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
硬化性(ラビング回数)	100回	100回	100回	5回	1回
光沢	以上	以上	以上	○	×

【0035】

- 注) *1 UVI-6990：ユニオンカーバイド(株)製、光カチオン重合開始剤。プロピレンカーボネート50%希釈品、波長360nm以上の吸収なし。
- *2 ポリエステル樹脂：東洋紡績社製「バイロン200」分子量2000~3000。
- *3 L-7604：日本ユニカー社製、界面活性剤。
- *4 化合物No. 1-5：光カチオン重合開始剤、波長384nmでモル吸光係数5000。
- *5 化合物No. 1-6：光カチオン重合開始剤、波長nmでモル吸光係数。
- *6 化合物No. 1-11：光カチオン重合開始剤、波長387nmでモル吸光係数4580。

【0036】表4の結果から明らかなように、本発明のエネルギー線硬化性組成物は、顔料を含有する組成においても、紫外線による硬化性、及び得られた硬化物の光沢等に優れている。

【0037】

【発明の効果】本発明のエネルギー線硬化性組成物は、波長360~500nmの領域における最大モル吸光係数が10.0以上であるスルホニウム塩(B)とフェノチアジン化合物(C)を併用することにより、特に顔料系で硬化性にすぐれ、光沢等に優れた硬化物を与える。